

Requested Patent: EP1106547A1

Title:

APPARATUS AND METHOD OF PNEUMATICALLY CONVEYING POWDER  
SUBSTANCES AND USE OF THE APPARATUS ;

Abstracted Patent: US2001003568 ;

Publication Date: 2001-06-14 ;

Inventor(s): DIETRICH FREDERIC (CH) ;

Applicant(s): ;

Application Number: US20000730956 20001206 ;

Priority Number(s): DE19991059473 19991210 ;

IPC Classification: B65G53/24 ;

Equivalents: CA2327146, CN1299768, DE19959473, JP2001199544, US6508610 ;

ABSTRACT:

In an apparatus for pneumatically conveying powder substances in a pipe system, wherein a volume is sucked in with reduced pressure and discharged with increased pressure for being passed further along, provided within the pipe system is at least one metering chamber, which can be alternately filled and emptied by way of a control member, for metering the powder substance. Connected to the metering chamber are on the one hand-with the interposition of a filter-a gas pressure conduit and a suction conduit and on the other hand a feed conduit and a discharge conduit

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 106 547 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **B65G 53/24**, B65G 53/28,  
G01F 11/28, F16K 7/06

(21) Anmeldenummer: 00125542.1

(22) Anmeldetag: 22.11.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 10.12.1999 DE 19959473

(71) Anmelder: **Frederic, Dietrich**  
1801 Le Mont Pelerin VD (CH)

(72) Erfinder: **Frederic, Dietrich**  
1801 Le Mont Pelerin VD (CH)

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.**  
**Hiebsch Peege Behrmann,**  
**Patentanwälte,**  
**Heinrich-Weber-Platz 1**  
**78224 Singen (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum pneumatischen Fördern pulverförmiger Stoffe sowie Verwendung der Vorrichtung**

(57) Bei einer Vorrichtung (10) zum pneumatischen Fördern pulverförmiger Stoffe in einem Rohrsystem (29,28,28a,32,32a,33), wobei ein Volumen mit Unterdruck angesaugt und mit Überdruck zur Weiterführung abgegeben wird, ist innerhalb des Rohrsystems zumindest eine über ein Steuerungsorgan (12) wechselweise

füll- und entleerbare Dosierkammer (14,14a) zum Dosieren des pulverförmigen Stoffes vorhanden. An diese Dosierkammer (14,14a) sind einerseits -- unter Zwischenschaltung eines Filters (16) -- eine Gasdruckleitung (20,20a) und eine Saugleitung (24,24a) sowie andererseits eine Zuführleitung (28,28a) und eine Austragsleitung (32,32a) angeschlossen.

**EP 1 106 547 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum pneumatischen Fördern pulverförmiger Stoffe -- gegebenenfalls unter Einsatz wenigstens eines Filters -- in einem Rohrsystem, wobei der Stoff mit Unterdruck angesaugt sowie ein gegebenes Volumen mit Überdruck zur Weiterführung abgegeben wird. Zudem erfaßt die Erfindung die Verwendung dieser Vorrichtung und/oder dieses Verfahrens.

[0002] Eine Vorrichtung und ein Verfahren dieser Art sind durch die WO 98 17 558 des Erfinders bekannt geworden. Zudem beschreibt die EP-A-0 574 596 eine Anlage für das pneumatische Umschlagen von Zement aus Schiffen in Silos mittels eines sog. Schleusenbehälters aus mehreren Behältersegmenten; im obersten Behältersegment sitzt ein Abluftfilter, das unterste Behältersegment verjüngt sich trichterartig.

[0003] In Kenntnis dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, die Genauigkeit einer kontinuierlichen Dosierung bei einer kostengünstigen Förderung pulverförmiger Stoffe zu erhöhen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre nach den unabhängigen Patentansprüchen; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

[0005] Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung innerhalb des Rohrsystems zumindest eine über eine Steuerungseinheit wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammer auf. Zudem hat es sich als günstig erwiesen, an die Dosierkammer einerseits eine Gasdruckleitung und eine Saugleitung sowie andererseits eine Zuführleitung und eine Austragsleitung anzuschließen; die Gasdruckleitung und die Saugleitung sind bevorzugt unter Zwischenschaltung eines Filters angeschlossen, um den Eintritt von Förderstoffen hintanzuhalten.

[0006] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Dosierkammer mit einem Durchmesser von 0,5 bis 100 mm -- vorzugsweise 1 bis 80 mm -- ausgestattet sowie mit einer Länge des 5- bis 30-fachen, vorteilhafterweise des 10- bis 20-fachen Durchmessers.

[0007] Desweiteren soll den Leitungen des Rohrsystems zumindest eine Steuerungseinheit zugeordnet sein; die Leitungen sollen zumindest im Bereich der Steuerungseinheit einen veränderlichen Querschnitt aufweisen, insbesondere elastisch verformbar ausgebildet sein.

[0008] Beispielsweise kann die Steuerungseinheit mit zwei in Abstand zueinander verlaufenden linearen Anschlagbereichen versehen werden, welchen wechselweise anlegbare und querschnittlich verformbare Leitungen zugeordnet sind. Günstig sind dafür Anschlagbereiche als Seiten eines Steuerungsrahmens.

[0009] Im Rahmen der Erfindung liegt es, dass im Steuerungsrahmen wenigstens ein Druckerzeugungselement -- etwa ein Steuerkolben -- bewegbar lagert und

nahe den Anschlagbereichen oder Rahmenseiten mit Klemmleisten od.dgl. Druckorganen versehen ist, welche zum Verformen der Leitungsquerschnitte gegen diese geführt werden.

5 [0010] Bei einer anderen Ausgestaltung bietet die Steuerungseinheit einen Anschlagbereich für Druckerzeugungselemente -- vor allem Steuerkolben -- an, deren jedem ein Paar von Leitungen zugeordnet ist.

[0011] Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine Nocken-scheibe oder Nockenwelle, deren Nocken während ihrer Drehung in die Bewegungsbahn ragende Dosier-ventile betätigt.

[0012] Erfindungsgemäß wird eine kontinuierliche Dosierung wesentlich höherer Genauigkeit erreicht, da sie mittels mehrerer kleiner und genau abgestimmter Teildosierungen durchgeführt wird. Die im Rahmen der Erfindung liegende Vorrichtung erlaubt nicht nur eine Dosierung einer bestimmten Menge, sondern ergibt ebenfalls die Möglichkeit, eine bestimmte Menge eines pulverförmigen Produktes in einer konstanten Zeiteinheit einem Verbraucher zuzuführen. Um eine solche gepulste -- bzw. aus mehreren Quanten bestehende -- Dosierung durchführen zu können, ist eine genau arbeitende Steuerung von besonderer Bedeutung.

25 [0013] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eine innerhalb des Rohrsystems befindliche Dosierkammer über eine Steuerungseinheit wechselweise gefüllt und entleert wird. Zudem soll die Steuerung durch Verschließen der Saugleitung und der Gasdruckleitung durchgeführt werden, insbesondere durch Abklemmen von Zuführschläuchen für Vakuum und Überdruck.

[0014] Als günstig hat sich ein Unterdruck zwischen 10 und 600 mbar -- vorzugsweise zwischen 20 und 500 mbar -- erwiesen bzw. ein Überdruck von 01 bis 6 bar, vorzugsweise von 02 bis 5 bar.

[0015] Erfindungsgemäß werden mit dem Steuerimpuls für einen Kolben der Steuerungseinheit die gesamten zu steuernden verformbaren Zu- und Ableitungen in sehr kurzen Steuerungsimpulszeiten geschlossen; vorteilhaft sind Steuerimpulse zum Ansaugen und Ausstoßen des pulverförmigen Produktes einer Frequenz von 0,1 bis 5 sec., vorzugsweise von 0,2 bis 4 sec.

[0016] Zum Schutze der Dosierzone kann der pulverförmige Werkstoff zudem auch unter Schutzgas gefördert werden.

[0017] Insgesamt ergibt sich ein Erfindungsgegenstand, der die vom Erfinder gesehene Aufgabe in bestechender Weise zu lösen vermag, insbesondere zum Fördern von pulverförmigen Werkstoffen, auch metallischen Substanzen dieser Art.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt jeweils in schematischer Wiedergabe in

Fig. 1: eine Vorrichtung in Seitenansicht mit

zwei Dosierkammern zum Dosieren pulverförmiger Stoffe;

Fig. 2, 4: jeweils eine Steuereinheit der Vorrichtung nach Fig. 1 bzw. Fig. 3;

Fig. 3: eine modulare Dosiervorrichtung in Seitenansicht mit drei Dosierkammern;

Fig. 5: die Draufsicht auf eine weitere Steuereinheit.

[0019] Eine Vorrichtung 10 zum volumetrischen Dosieren von pulverförmigen Stoffen -- beispielsweise von metallischen, nichtmetallischen und chemischen Produkten in einem Korngrößenbereich zwischen 0,1 und 300  $\mu\text{m}$  -- weist gemäß Fig. 1 oberhalb einer horizontalen Steuerungseinrichtung 12 zwei Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub> auf, die jeweils -- unter Zwischenschaltung einer Trennfiltermembrane 16 -- über ein T-förmiges Kopfrohr 18 mittels einer Gasdruckleitung 20, 20<sub>a</sub> an eine Druckgaszuleitung 22 angeschlossen sind. Das Kopfrohr 18 -- und damit die Dosierkammer 14 bzw. 14<sub>a</sub> -- ist andererseits durch eine Saugleitung 24, 24<sub>a</sub> mit einer Vakuumpumpe 26 verbunden. Jene Filtermembrane 16 bildet ein gasdurchlässiges Filter, um ein unerwünschtes Eindringen des pulverförmigen Stoffes in die Leitungen 20, 24 bzw. 20<sub>a</sub>, 24<sub>a</sub> hintanzuhalten. In der Zeichnung vernachlässigt ist eine der Vorrichtung zugeordnete Vibrationseinrichtung zum Erzeugen eines kontinuierlichen Pulverstromes.

[0020] Vom Fuße der rohrförmigen und vertikal gestellten Dosierkammer 14 bzw. 14<sub>a</sub> gehen jeweils zwei Rohrleitungen aus, nämlich eine Zuführleitung 28, 28<sub>a</sub> für den aus einem Pulverbehälter 30 kommenden pulverförmigen Stoff sowie eine für letzteren bestimmte Austragsleitung 32 bzw. 32<sub>a</sub>. Sowohl die beiden Zuführleitungen 28, 28<sub>a</sub> als auch die beiden Austragsleitungen 32, 32<sub>a</sub> sind in geringem Abstand zu ihren Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub> zu einem gemeinsamen Zuförderrohr 29 bzw. einem Austragsrohr 33 zusammengeführt. Gleiches gilt für die Gasdruckleitungen 20, 20<sub>a</sub> und die Saugleitungen 24, 24<sub>a</sub>; diese münden nahe der Druckgasleitung 22 bzw. der Vakuumpumpe 26 ineinander.

[0021] Mit Q ist der pulverförmige Stoff in der in Fig. 1 rechten Dosierkammer 14 bezeichnet, die in geschlossenem Zustand wiedergegeben ist; gleichzeitig ist die andere Dosierkammer 14<sub>a</sub> geöffnet. Unterhalb der Zusammenführung beider Austragsleitungen 32, 32<sub>a</sub> ist im Austragsrohr 33 bei Q<sub>1</sub> ein dosiertes Quantum des pulverförmigen Stoffes angedeutet.

[0022] Mit der Vakuumpumpe 26 wird der pulverförmige Stoff in Pfeilrichtung x über die Saugleitung 24<sub>a</sub> aus dem Pulverbehälter 30 in die geöffnete Dosierkammer 14<sub>a</sub> eingesaugt und zu gleicher Zeit die dosierte Menge des pulverförmigen Stoffes Q aus der anderen Dosierkammer 14 durch den Überdruck in der Druckgasleitung 22 in das Austragsrohr 33 geschoben (Aus-

tragsrichtung y).

[0023] Die Steuerung der Vorrichtung 10 erfolgt im Bereich der erwähnten Steuerungseinrichtung 12, die einen Steuerungsrahmen 36 enthält, innerhalb dessen an einer Rahmenseite 38 die Leitungen 20, 32, 24<sub>a</sub>, 28<sub>a</sub> mit geöffnetem Querschnitt sowie andererseits die Leitungen 20<sub>a</sub>, 32<sub>a</sub>, 24, 28 mit geschlossenem Querschnitt skizziert sind; letztere werden von einer aus Stahl bestehenden Klemmleiste 40 eines Steuerungsorgans 42 unter zeitweiliger Querschnittsverformung gegen die zugeordnete Rahmenseite 38 gedrückt bzw. gequetscht. Diese Klemmleiste 40 ist auch in Fig. 1 erkennbar. Die synchrone Bewegung der Klemmleisten 40 erfolgt mittels eines über ein gasförmiges Medium wie Druckluft, Stickstoff od. dgl. gesteuerten Steuerkolbens 44 des Steuerungsorgans 42 in Richtung von dessen Kolbenachse A.

[0024] Die modulare Dosiervorrichtung 10<sub>m</sub> der Fig. 3, 4 bietet drei Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub> an, die jeweils in beschriebener Weise an Gasdruckleitungen 20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>, Saugleitungen 24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>, Zuführleitungen 28, 28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub> sowie Austragsleitungen 32, 32<sub>a</sub>, 32<sub>b</sub> angeschlossen sind.

[0025] Zur Steuerung dieser Dosiervorrichtung 10<sub>m</sub> ist in deren Steuerungsorgan 42<sub>p</sub> jeweils eine Druckplatte 46 eines von sechs Steuerkolben 44 od. dgl. Druckerzeugungselementen einem Paar von Leitungen 24, 32; 28, 20; 24<sub>a</sub>, 32<sub>a</sub>; 28<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>, 32<sub>b</sub>; 28<sub>b</sub>, 20<sub>b</sub> zugeordnet. In Fig. 4 sind beispielsweise die aus elastischem Werkstoff bestehende Saugleitung 24 und die Austragsleitung 32 der Dosierkammer 14 gegen einen Druckbalen 38<sub>a</sub> geführt sowie zeitweilig querschnittlich verformt, die Gasdruckleitung 20 und die Zuführleitung 28, die ebenfalls querschnittlich elastisch ausgebildet werden, sind hingegen geöffnet.

[0026] Ein Steuerungsorgan 42<sub>q</sub> nach Fig. 5 zeigt eine in Richtung z umlaufende Nockenwelle oder Nockenscheibe 48 mit hier zwei Nocken 50 zum Ansprechen von Dosierventilen 52 in Umdrehungsreihenfolge. Statt der Nockenwelle kann zum gleichen Zweck auch eine exzentrisch gelagerte Scheibe vorgesehen werden.

[0027] Durch diese Technik der gepulsten Abgabe von Dosierungen relativ kleiner Mengen mit einer hohen Anzahl in einer bestimmten Zeiteinheit wird eine hohe statistische Genauigkeit der einzelnen Quanten und der Gesamtmenge in der Zeiteinheit erreicht.

[0028] Die Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub> sollten einen Durchmesser d von 0,5 bis 100 mm -- vorzugsweise 1 bis 80 mm -- haben, und die Länge h sollte das 5-fache bis 30-fache des Durchmessers d betragen, vorzugsweise das 10-fache bis 20-fache. Das Entleeren und Füllen der Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub> erfolgt in einer Impulsfrequenz von 0,1 bis 5 sec, vorzugsweise 0,2 bis 4 sec. Je nach Anzahl der Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub> kann eine größere Menge des pulverförmigen Produkts dosiert bzw. gefördert werden.

[0029] Die erfindungsgemäße Dosierpumpe 10, 10<sub>m</sub> eignet sich zum Fördern von sehr kleinen und auch von

großen Mengen der pulverartigen Produkte, die dosiert kontinuierlich pulsierend oder -- bei zusätzlicher Verwendung einer Ausgleichsvorrichtung -- kontinuierlich fließend gefördert werden.

[0030] Nachfolgend seien einige Anwendungsbeispiele für die Dosiervorrichtung 10, 10<sub>m</sub> wiedergegeben.

#### BEISPIEL 1

[0031] Zum Herstellen von künstlichen Rubinen für die Uhrenindustrie war es erforderlich, ein Aluminiumoxidpulver mit einer Kornverteilung von etwa 5 µm mit hoher Genauigkeit in die Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme zu fördern, in der es kontinuierlich aufgeschmolzen werden sollte. Die für diesen Vorgang notwendige Menge, die mit einem Impuls von jeweils 0,5 sec der Flamme zugeführt werden muss, betrug 5 bis 20 mg. Der Herstellungsvorgang für einen fertigen Rubin dauerte 3 bis 5 Stunden. Die dafür verwendete Dosiereinheit hatte drei Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>.

#### BEISPIEL 2

[0032] Für die Erzeugung von Kindernahrung musste die Basismasse aus einer 15 g +/- 5 % fassenden Dose in ein Glas eingefüllt werden. Zum Befüllen wurde eine Dosiervorrichtung mit sechs Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub> bis 14<sub>e</sub> verwendet. In einer

[0033] Stunde wurden 36000 Dosen in die verschiedenen Gläser eingefüllt. Die Impulszeit je Dose betrug 0,1 sec.

#### BEISPIEL 3

[0034] Einem Plasmabrenner zum thermischen Spritzen sollte ein Wolframkarbid/Kobalt-Pulver mit einer Förderleistung von 150g/min kontinuierlich zugeführt werden. Der Fördereinheit 10<sub>m</sub> hat drei Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub> mit einem jeweiligen Füllgewicht von 1,25 g, die Impulszeit lag bei 0,32 sec.

#### BEISPIEL 4

[0035] In einer Mühle sollten 30 m<sup>3</sup> gefördert bzw. dosiert werden. Eine Dosis betrug 16 dm<sup>3</sup>. Die Fördereinheit hatte fünf Dosierkammern 14, 14<sub>a</sub> bis 14<sub>d</sub>, und der Impulstakt betrug 0,5 sec.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum pneumatischen Fördern pulverförmiger Stoffe in einem Rohrsystem, wobei ein Volumen mit Unterdruck angesaugt und mit Überdruck zur Weiterführung abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10, 10<sub>m</sub>) innerhalb des Rohr-

systems zumindest eine über ein Steuerungsorgan (42, 42<sub>p</sub>, 42<sub>q</sub>) wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammer (14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>) zum Dosieren des pulverförmigen Stoffes aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an die Dosierkammer (14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>) einerseits eine Gasdruckleitung (20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>) und eine Saugleitung (24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>) sowie andererseits eine Zuführleitung (28, 28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>) und eine Austragsleitung (32, 32<sub>a</sub>, 32<sub>b</sub>) angeschlossen sind.

3. Vorrichtung mit wenigstens einem Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasdruckleitung (20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>) und die Saugleitung (24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>) unter Zwischenschaltung des Filters (16) angeschlossen sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierkammer (14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>) einen Durchmesser (d) von 0,5 bis 100 mm, vorzugsweise 1 bis 80 mm, aufweist, wobei gegebenenfalls die Länge (h) der Dosierkammer (14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>) dem 5- bis 30-fachen, vorzugsweise dem 10- bis 20-fachen, Durchmesser (d) der Dosierkammer entspricht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass den Leitungen (20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>, 24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>; 28, 28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>; 32, 32<sub>a</sub>, 32<sub>b</sub>) des Rohrsystems zumindest ein Steuerungsorgan (42, 42<sub>p</sub>, 42<sub>q</sub>) zugeordnet ist, wobei gegebenenfalls die Leitungen (20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>; 24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>; 28, 28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>; 32, 32<sub>a</sub>, 32<sub>b</sub>) zumindest im Bereich des Steuerungsorgans (42, 42<sub>p</sub>, 42<sub>q</sub>) einen veränderlichen Querschnitt aufweisen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerungsorgan (42) zwei in Abstand zueinander verlaufende lineare Anschlagbereiche (38) aufweist, welchen wechselweise anlegbare und querschnittlich verformbare Leitungen (20, 24<sub>a</sub>, 28<sub>a</sub>; 32; 20<sub>a</sub>, 24, 28, 32<sub>a</sub>) zugeordnet sind, wobei gegebenenfalls die Anschlagbereiche als Seiten (38) eines Steuerungsrahmens (36) ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (20, 20<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>; 24, 24<sub>a</sub>, 24<sub>b</sub>; 28, 28<sub>a</sub>, 28<sub>b</sub>; 32, 32<sub>a</sub>, 32<sub>b</sub>) zumindest im Bereich des Steuerungsorgans (42, 42<sub>p</sub>, 42<sub>q</sub>) aus elastischem Werkstoff geformt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Steuerungsorgan (42, 42<sub>p</sub>) wenigstens ein Druckerzeugungselement (44) bewegbar lagert, welches gegebenenfalls nahe den Anschlagbereichen oder Rahmenseiten (38) mit

Klemmleisten (40) od.dgl. Druckorganen versehen ist, und/oder welches gegebenenfalls als Steuerkolben ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerungsorgan (42<sub>p</sub>) einen Anschlagbereich (38<sub>a</sub>) für Druckerzeugungselemente (44) aufweist, deren jedem ein Paar von Leitungen (24, 32; 28, 20; 24<sub>a</sub>, 32<sub>a</sub>; 28<sub>a</sub>, 20<sub>a</sub>; 24<sub>b</sub>, 32<sub>b</sub>; 28<sub>a</sub>, 20<sub>b</sub>) zugeordnet ist, oder dass das Steuerungsorgan (42q) eine exzentrisch gelagerte Scheibe aufweist, der Dosierventile (52) für jeweils ein Paar von Leitungen (20<sub>a</sub>, 32<sub>a</sub>; 24, 28; 20, 28<sub>a</sub>; 24<sub>a</sub>, 32) zugeordnet sind, oder dass das Steuerungsorgan (42q) eine Nockenscheibe oder Nockenwelle (48) aufweist, deren Nocken (50) Dosierventile (52) für jeweils ein Paar von Leitungen (20<sub>a</sub>, 32<sub>a</sub>; 24, 28; 20, 28<sub>a</sub>; 24<sub>a</sub>, 32) zugeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Aufbau modular und jeweils aus Einheiten mit mehreren Dosierkammern (14, 14<sub>a</sub>, 14<sub>b</sub>) zusammengesetzt ist und/oder dass sie mit einer Vibrationseinheit zum Erzeugen eines kontinuierlichen Pulverstromes versehen ist.
11. Verfahren zum pneumatischen Fördern pulverförmiger Stoffe in einem Rohrsystem, wobei ein Volumen mit Unterdruck angesaugt und mit Überdruck zur Weiterführung abgegeben wird, insbesondere unter Einsatz einer Vorrichtung nach wenigstens einem der voraufgehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine innerhalb des Rohrsystems befindliche Dosierkammer zum Dosieren des pulverförmigen Stoffes über ein Steuerungsorgan wechselweise gefüllt und entleert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung durch Verschließen der Saugleitung und der Gasdruckleitung durchgeführt wird und/oder dass die Steuerung durch Abklemmen von aus elastischem Werkstoff bestehenden Zuführschläuchen für Vakuum und Überdruck durchgeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen Unterdruck zwischen 10 und 600 mbar, vorzugsweise zwischen 20 und 500 mbar oder gekennzeichnet durch einen Überdruck von 01 bis 6 bar, vorzugsweise von 02 bis 5 bar.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Steuerimpuls für einen Kolben des Steuerungsorgans die zu steuernden verformbaren Zu- und Ableitungen in sehr kurzen Steuerungsimpulszeiten geschlossen werden oder, dass mittels des Steuerungsorgans

Dosierventile betätigt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, gekennzeichnet durch Steuerimpulse zum Ansaugen und Ausstoßen des pulverförmigen Produktes einer Frequenz von 0,1 bis 5 sec., vorzugsweise von 0,2 bis 4 sec, und/oder durch ein Fördern des pulverförmigen Werkstoffs unter Schutzgas.
16. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zum kontinuierlichen Fördern und Dosieren von pulverförmigen Stoffen, gegebenenfalls von pulverförmigen metallischen Werkstoffen, oder zum kontinuierlichen Fördern von chemischen Pulvern.

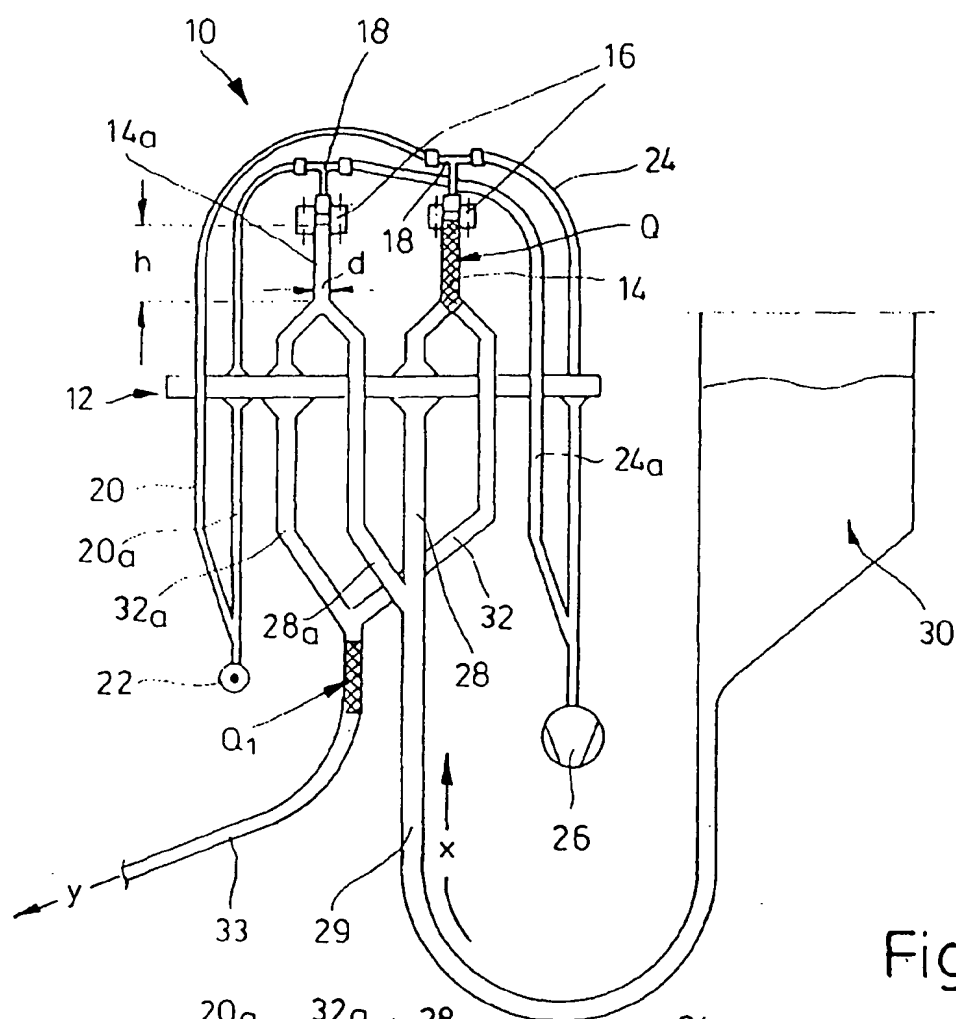


Fig.1

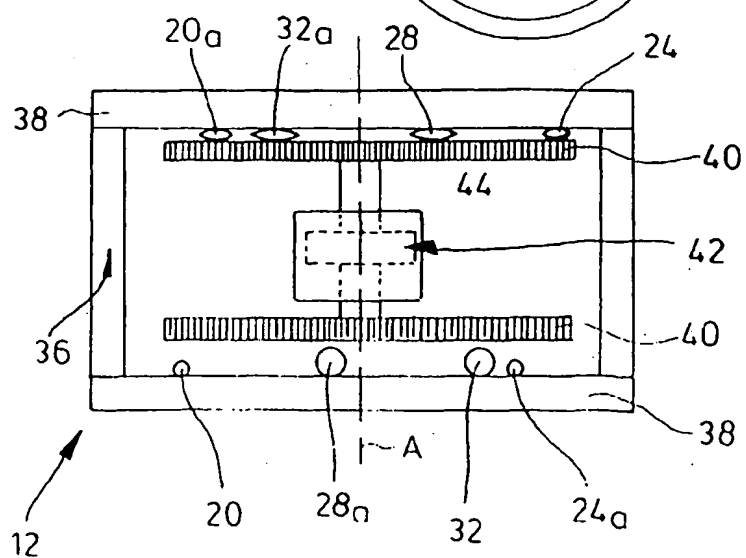


Fig. 2

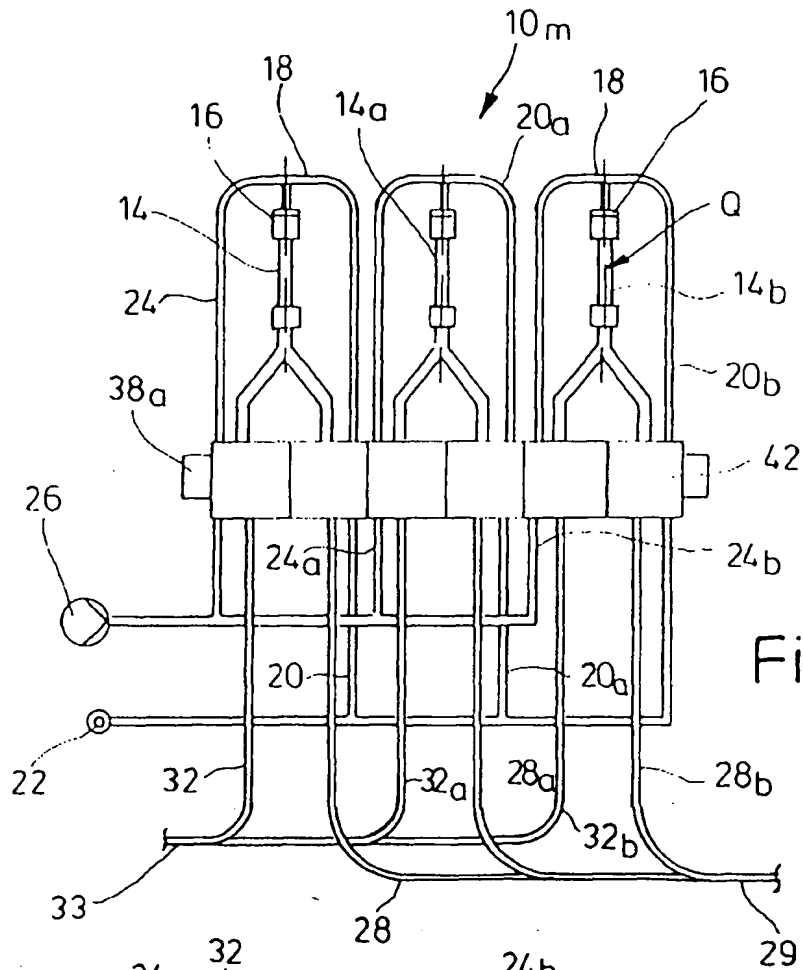


Fig.3

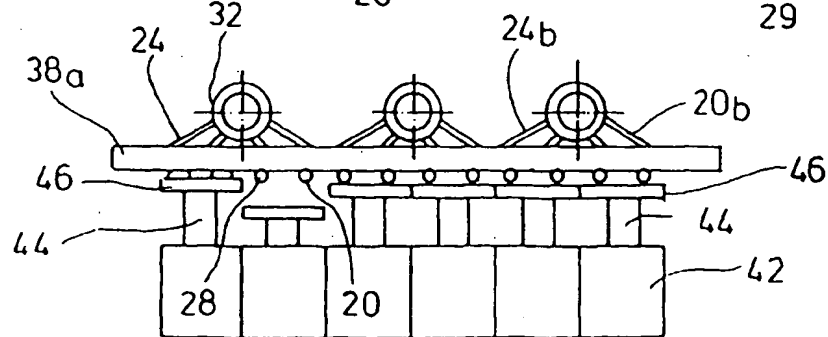


Fig.4



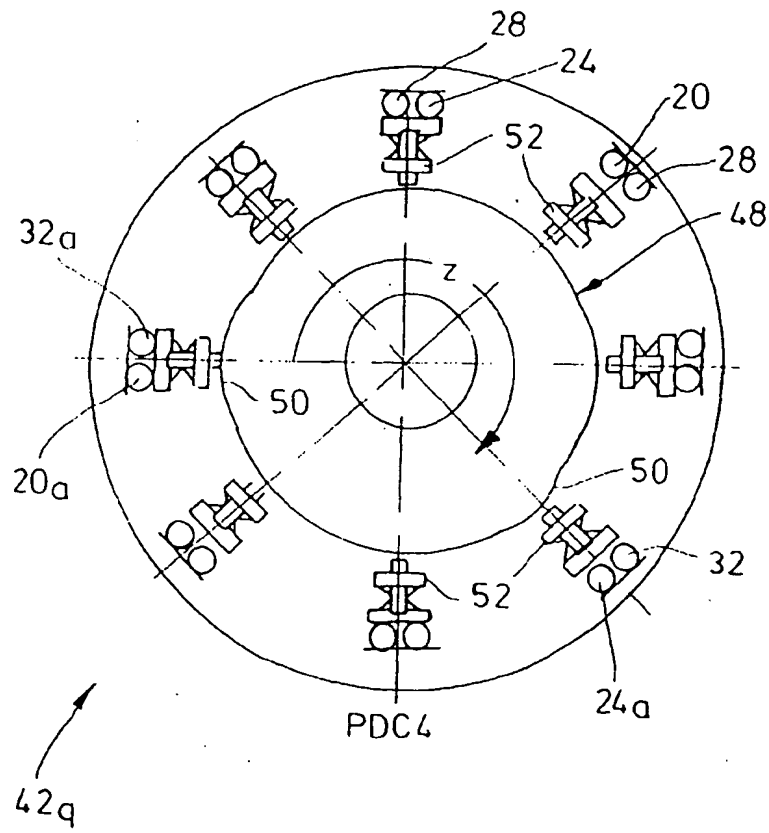


Fig.5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 5542

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, X A	WO 98 17558 A (F. DIETRICH) 30. April 1998 (1998-04-30) * Seite 9, Zeile 28 - Seite 11, Zeile 29 * * Seite 13, Zeile 7 - Zeile 14 * * Seite 14, Zeile 1 - Zeile 8 * * Seite 4, Zeile 23 - Zeile 27 * * Abbildungen 1,2,5-7 * ---	1-5, 11-16 10	B65G53/24 B65G53/28 G01F11/28 F16K7/06
X	DE 24 37 799 A (SPITZER SILOFAHRZEUGE KG) 19. Februar 1976 (1976-02-19)  * Seite 7, Zeile 17 - Seite 12, Zeile 11 * * Abbildung 1 * ---	1-3,5, 10-12, 14-16	
X	CH 676 112 A (J. PAUX) 14. Dezember 1990 (1990-12-14)  * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildungen 1,2 * ---	1-3,5, 10-12, 14,16	
X	US 3 882 899 A (G. GINSBERG ET AL.) 13. Mai 1975 (1975-05-13) * Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 37; Abbildung 1 * ---	1,5-8, 11,12,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  B65G G01F F16K B65B
A	DE 197 26 550 A (K. WALZ) 4. Februar 1999 (1999-02-04) * das ganze Dokument * ---	1,2,5, 7-12	
A	WO 82 00349 A (ASKOV MEJERI A/S) 4. Februar 1982 (1982-02-04) * Seite 4, Zeile 28 - Seite 9, Zeile 4 * * Abbildungen 1-3 * ---	1,11	
A	US 5 117 870 A (D. GOODALE ET AL.) 2. Juni 1992 (1992-06-02) * Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildungen 1-9 * -----	1,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. März 2001</b>	Prüfer <b>Smolders, R</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.02.2001)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 5542

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9817558 A	30-04-1998	AT 192114 T	15-05-2000
		AU 5188098 A	15-05-1998
		CH 689329 A	26-02-1999
		CN 1234008 A	03-11-1999
		DE 19654648 A	23-04-1998
		DE 19746220 A	02-07-1998
		DE 59701540 D	31-05-2000
		EP 0937004 A	25-08-1999
		ES 2147999 T	01-10-2000
DE 2437799 A	19-02-1976	KEINE	
CH 676112 A	14-12-1990	AT 86582 T	15-03-1993
		BR 8906984 A	18-12-1990
		WO 8911431 A	30-11-1989
		DE 68905320 D	15-04-1993
		EP 0377000 A	11-07-1990
		JP 2504256 T	06-12-1990
US 3882899 A	13-05-1975	CA 1021758 A	29-11-1977
		DE 2435912 A	13-02-1975
		FR 2238879 A	21-02-1975
		GB 1474798 A	25-05-1977
		US 3932065 A	13-01-1976
DE 19726550 A	04-02-1999	KEINE	
WO 8200349 A	04-02-1982	DK 316280 A	23-01-1982
		AU 7452281 A	16-02-1982
		EP 0056412 A	28-07-1982
US 5117870 A	02-06-1992	KEINE	

EPO FORM P0401

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82